

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3603260 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 03 260.3  
㉔ Anmeldetag: 3. 2. 86  
㉕ Offenlegungstag: 13. 8. 87

⑤ Int. Cl. 4:  
**H05K 1/03**  
H 05 K 3/06  
H 05 K 3/08  
H 05 K 3/32  
H 01 B 5/14  
B 32 B 15/08  
// H01Q 1/38,19/30

DE 3603260 A1

Patentamt  
Heidenheim

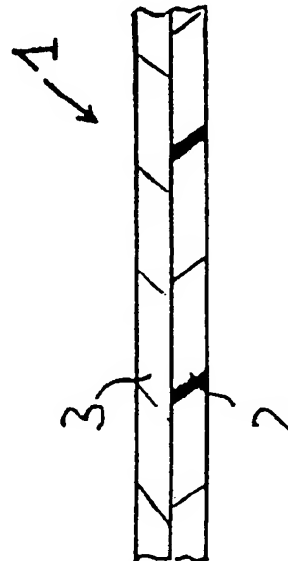
㉑ Anmelder:  
Zoeppritex-Schuhstoff GmbH & Co KG, 7920  
Heidenheim, DE

㉒ Vertreter:  
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,  
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

㉓ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Flexibles Leitermaterial

Flexibles Leitermaterial, bestehend aus einer Kunststoffschicht 2 und einer Leiterschicht 3 sowie ggf. mit einer Abdeckschicht 4 zum Schutz der Leiterschicht bzw. einer aus der Leiterschicht hergestellten Leiterbahnstruktur. Das Material der Kunststoffschicht 2 ist wärmebeständig, so daß Kontaktierung durch Löten, Anbilden oder dgl. erfolgen kann.



DE 3603260 A1

## Patentansprüche

1. Flexibles Leitermaterial, das als bahnenförmiges, in Rollen aufwickelbares Material herstellbar bzw. verfügbar ist, ausgeführt als Laminatfolie, die eine Kunststoffschicht (2) und eine damit verbundene Leiterschicht (3) aufweist, wobei die Kunststoffschicht (2) der die Festigkeit gewährleistende Anteil des Leitermaterials ist und das Kunststoffmaterial mindestens so hoch wärmefest ist, daß unter Wärmeeinwirkung ablaufende Kontaktierung (15) und/oder Beseitigung von Anteilen der Leiterschicht (3) durchführbar ist.
2. Leitermaterial nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Material der Leiterschicht (3) ein Metall ist.
3. Leitermaterial nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Material der Leiterschicht (3) auf die Kunststoffschicht (2) aufgewalzt ist.
4. Leitermaterial nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Material der Leiterschicht (3) auf die Kunststoffschicht (2) aufgedampft ist.
5. Leitermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen der Kunststoffschicht (2) und der Leiterschicht (3) Haftvermittler vorgesehen ist.
6. Leitermaterial nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Haftvermittler eine Klebefolie ist.
7. Leitermaterial nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Haftvermittler eine Pulverschicht ist.
8. Leitermaterial nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Haftvermittler eine Flüssigkeit ist.
9. Leitermaterial nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß ein metallischer Haftvermittler verwendet ist, der eine Aufrauung der Oberfläche des Materials der Leiterschicht (3) bewirkt.
10. Leitermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Leiterschicht (3) eine Strukturierung aufweist.
11. Leitermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß das auf der Kunststoffschicht (2) befindliche Material der Leiterschicht (3) mit einer Abdeckschicht (4) bedeckt ist.
12. Verfahren zur Strukturierung eines Leitermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durch Anwendung photolithographischer Maßnahmen.
13. Verfahren zur Strukturierung eines Leitermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durch Tesla-Erosion.
14. Kontaktierung des Materials der Leiterschicht (3) eines Leitermaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durch Anlöten einer jeweiligen Zuführungsleitung.
15. Kontaktierung des Materials der Leiterschicht (3) eines Leitermaterials nach den Ansprüche 1 bis 11 durch Thermobonden einer Zuführungsleitung.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein flexibles Leitermaterial, das als bahnenförmiges, in Rollen aufwickelbares Material herstellbar bzw. verfügbar ist. Dieses Leitermaterial kann in einer solchen technisch sinnvollen Breite hergestellt werden, wie dies vom Anwender gewünscht ist.

Für elektrische Wickelkondensatoren werden schmale, streifenförmige Bänder metallbedampfter Styroflexfolie verwendet, deren Dicke außerordentlich gering ist. Eine Strukturierung der Metallbelegung derartigen Bandmaterials kommt dabei nicht in Betracht.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Leitermaterial anzugeben, das eine Flexibilität wie eine Folie besitzt und das bezüglich der über die Fläche hinweg vorliegenden elektrischen Leitereigenschaft strukturierbar ist, und zwar ohne daß die weitere Verwertbarkeit bzw. Anwendbarkeit eingeschränkt oder gar in Frage gestellt wird.

Diese Aufgabe wird durch ein flexibles Leitermaterial gelöst, das die Merkmale aufweist, die in dem Patentanspruch 1 angegeben sind. Zur Erfindung gehörende Weiterbildungen sind in den zugehörigen Unteransprüchen angegeben.

In der Elektrotechnik gibt es zahlreiche Anwendungen, für die elektrisch leitfähige Strukturen benutzt werden. Seit vielen Jahren werden Leiterplatten für elektrische Schaltungen verwendet, die aus einem steifen, plattenförmigen Kunststoffmaterial bestehen, das eine Metallkaschierung, im Regelfall Kupfer, besitzt. Meistenteils werden daraus Leiterbahnstrukturen auf photolithographischem Wege, d.h. unter Anwendung eines Ätzverfahrens hergestellt.

Die erwähnte Steifigkeit dieser Platten ist eine wesentliche Eigenschaft derselben.

Es gibt aber auch Anwendungsfälle, in denen ein flächiges Leitermaterial erwünscht ist, wobei jedoch derartige Steifigkeit bekannten flächenmäßigen Leitermaterials ein entscheidendes Hindernis für die Verwendbarkeit ist.

Die der Erfindung zugrundeliegenden Überlegungen gehen aus von dem Gedanken, für solche im Rahmen der Erfindung in Frage kommende Fälle flexibles Leitermaterial zu verwenden und derartiges flexibles Leitermaterial zu schaffen. Mit der Erfindung steht eine Laminatfolie zur Verfügung, die eine mit einer Kunststoffschicht verbundene Leiterschicht aufweist. Die Kunststoffschicht gewährleistet die erforderliche mechanische Festigkeit. Die Leiterschicht besitzt die erforderliche bzw. vorgegebene elektrische Leitfähigkeit über die Fläche der Folie hinweg.

Die angesprochene mechanische Festigkeit umfaßt, bezogen auf die jeweilige Anwendung, ausreichenden Widerstand gegen Zerreißen und übermäßige Dehnung. Weiter gehört dazu ein solches Maß an Wärmefestigkeit, das durch weitere vorgesehene Bearbeitungsmaßnahmen, z.B. Kontaktierung der Leiterschicht etwa durch Bonden und/oder Strukturierung der Leiterschicht, gegeben ist. Weitere Erläuterung hierzu gehen aus der nachfolgenden Beschreibung zur vorliegenden Erfindung hervor.

Als Material für die Leiterschicht kommen in erster Linie Metalle und insbesondere elektrisch gut leitende Metalle wie Silber, Kupfer, Aluminium, Messing und Bronze in Betracht. Die Dicke der Leiterschicht ist entsprechend der geforderten Flächenleitfähigkeit bemessen. Im Hinblick auf die vorgesehene Strukturierung der Leiterschicht wird man vermeiden, eine unnötig dicke Metallschicht vorzusehen. Für Hochfrequenz-Anwendungen des erfindungsgemäßen Leitermaterials kommt noch hinzu, daß aufgrund des bekannten Skin-Effektes übermäßige Leiterbahn-Dicke ohnehin nutzlos ist.

Obwohl das Material der Kunststoffschicht flexibel ist, wird für die Erfindung ein solches Kunststoffmaterial

verwendet, daß geringe Dehnbarkeit besitzt und diesbezüglich möglichst nahe solchen Werten für Metalle kommt. Insbesondere müssen das Material der Leiterschicht und dessen Dicke einerseits und das Material der Kunststoffschicht und deren Dicke aufeinander derart abgestimmt bemessen sein, daß eine bei der Verarbeitung und/oder Anwendung eines erfindungsgemäßen flexiblen Leitermaterials maximal auftretende Dehnung nicht zu Rissen bzw. elektrischen Unterbrechungen in der Leiterschicht führt. Für die Auswahl zu verwenden- den Kunststoffmaterials steht ein relativ großes Angebot zur Verfügung und technische Einzelheiten können aus der einschlägigen Literatur, insbesondere aus "Kunststoff-Taschenbuch", Verlag Karl-Hanser, München/Wien, entnommen werden.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß für einzelne Anwendungsfälle auch solches erfindungsgemäßes flexibles Leitermaterial in Betracht kommt, dessen Leiterschicht aus einer Graphitschicht oder einer Halbleiterschicht besteht.

Insbesondere für die letztgenannten Beispiele, jedoch auch für metallene Leiterschicht, kann eine weitere Abdeckschicht über dieser Leiterschicht vorgesehen sein. Vorteilhafterweise wird man diese Abdeckschicht nach erfolgter Strukturierung der Leiterschicht aufbringen. Die Abdeckschicht kann aber auch so ausgewählt sein, daß sie auch nachträgliche Strukturierung zuläßt.

Das Material der Leiterschicht kann auf die vorgesehene Kunststoffschicht bzw. -folie aufgedampft, aufgewalzt oder aufgedruckt sein. Zwischen der Kunststoffschicht und der Leiterschicht kann vorteilhafterweise ein Haftvermittler vorgesehen sein. Dabei kann es sich um eine Klebefolie oder eine Pulverbeschichtung handeln. Für diese Fälle eignet sich ansonsten ein an sich bekanntes thermoplastisches Material. Der Haftvermittler kann aber auch eine Flüssigkeit sein. Es kann auch vorgesehen sein, als Haftvermittler ein metallisches Material zu verwenden, insbesondere solches, das im Ergebnis zu einer Aufrauung des Materials der Leiterschicht führt. Es hat sich gezeigt, daß ein derartiger, zu einer Aufrauung führender Haftvermittler bei Kupfer und bei Edelmetall zweckmäßig ist. Haftvermittler ist speziell dann von Vorteil, wenn Metallfolie als Materialschicht der Erfindung verwendet wird.

Für die Erfindung eignet sich thermoplastisches Kunststoffmaterial als Material der Kunststoffschicht in besonderem Maße. Besonders vorteilhaft zu verwenden ist heißsiegelfähiges Kunststoffmaterial. Hierfür stehen eine große Anzahl Kunststoffmaterialien, insbesondere Polyester, in Bahnenform zur Verfügung. Es ist aber oben bereits darauf hingewiesen worden, daß im Rahmen der Erfindung außerdem auch zu berücksichtigen ist, daß das vorgesehene Kunststoffmaterial genügende Wärmefestigkeit besitzt, und zwar dies bezogen bzw. gemessen an den Bedingungen weiterer Verarbeitung des Materials.

Wie bereits oben angegeben, ist ein Anwendungsgebiet eines erfindungsgemäßen flexiblen Leitermaterials die Realisierung von elektrischen Leiterstrukturen. Hierfür werden von der zunächst ganzflächig vorliegenden Leiterschicht diejenigen Anteile entfernt, die nicht zu der vorgegebenen elektrischen Leiterstruktur gehören.

Verfahrensmaßnahmen für eine derartige Strukturierung sind photolithographisches Ätzen, Erosion mit Tesla-Funken, Laserstrahl-Bearbeitung und/oder mechanische Bearbeitung. Bei Messing kann z.B. auch der Zinkanteil herausgelöst werden.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß in einzelnen Fällen es ausreichend sein kann, wenn lediglich den einzelnen Leiterbahnen benachbarte Streifen aus der Leiterschicht entfernt werden, so daß z.B. nicht störende Anteile der Leiterschicht belassen bleiben.

Eine für die Wärmefestigkeit des verwendeten Kunststoffmaterials wichtige Bedingung ist, daß ein Kontaktieren der Leiterschicht bzw. einer Leiterstruktur möglich ist, und zwar durch Anlöten, Thermobonden, Thermokompression und dgl. Mit diesen Maßnahmen können Kontaktierungen mit weiterführenden Kupferdrähten und dgl. durchgeführt werden.

Erfindungsgemäß flexibles Leitermaterial läßt sich für viele Verwendungen vorteilhaft benutzen. Auf die Anwendung für Leiterbahnstrukturen, ähnlich denjenigen einer Leiterplatte, ist bereits hingewiesen worden. Ein weiteres Beispiel der Anwendung der Erfindung ist die Herstellung einer Hochfrequenz-Dipolantenne. Insbesondere für diese Anwendung ist diejenige Eigenschaft des erfindungsgemäßen Leitermaterials von besonderer Bedeutung, nämlich daß keinerlei Probleme bestehen, das erfindungsgemäße flexible Leitermaterial in solchen Flächenabmessungen herzustellen, wie es für eine derartige Dipolantenne mit Reflektoren und einer ausreichenden Anzahl von Direktoren zwangsläufig benötigt wird.

Die beigefügte Fig. 1 zeigt, lediglich als Prinzipdarstellung, eine Schnittansicht des Laminataufbaues eines erfindungsgemäßen flexiblen Leitermaterials 1.

Mit 2 ist die Kunststoffschicht bzw. -folie bezeichnet, auf der sich die Leiterschicht 3 befindet.

Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf erfindungsgemäßes Leitermaterial und zwar in bereits strukturiertem Zustand.

Auf dem Leitermaterial ist bereits eine Leiterstruktur 11 hergestellt, nämlich die einer Dipolantenne mit dem Dipol 12, dem Reflektor 13 und den Direktoren 14. Diese Struktur 11 ist aus der ursprünglichen Leitschicht hergestellt. Mit 15 sind Kontaktstellen für Zuführungsdrähte bezeichnet, an denen diese Zuführungsdrähte an das Leitermaterial des Dipols 12 angebondet sind.

3603260

Patentanmeldung vom 03.02.1985  
Firma ZOEPPRITEX GmbH & Co. KG  
"Flexibles Leitermaterial"

Nummer:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

36 03 260

H 05 K 1/03

3. Februar 1986

13. August 1987

Fig 1

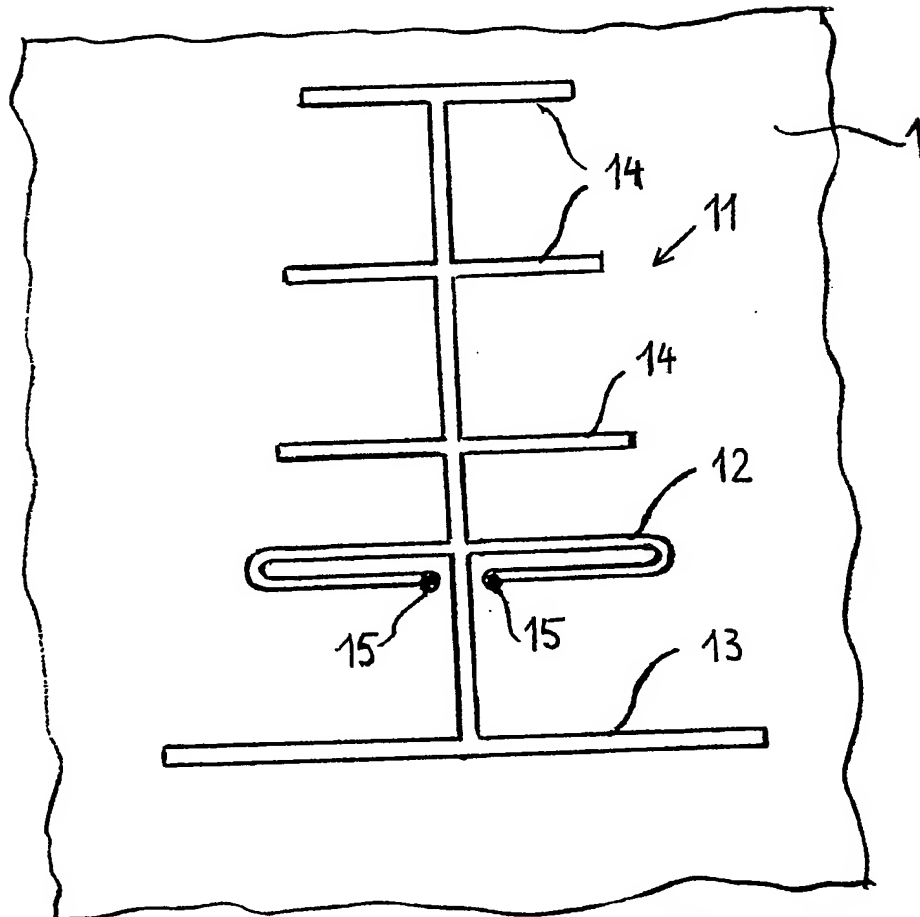
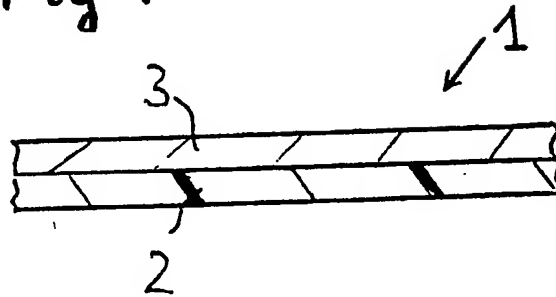


Fig 2

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007231938

WPI Acc No: 1987-228946/198733

XRAM Acc No: C87-096548

XRPX Acc No: N87-171331

**Flexible film with conducting pattern - is laminate of suitable plastic film as main support base plus metal pattern deposited or otherwise applied to surface**

Patent Assignee: ZOEPPRITEK-SCHUHSTO (ZOEP-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3603260	A	19870813	DE 3603260	A	19860203	198733 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3603260 A 19860203

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3603260	A		3		

Abstract (Basic): DE 3603260 A

A flexible conducting material is made in the form of sheeting which can be reeled up; it is a laminate of a plastic layer and a conducting layer, the plastic providing the mechanical strength and having sufficient heat resistance to allow parts of the conducting layer to be given contacts and/or to be removed hot.

A wide variety of polymers can be used for the plastic layer, and the conductor is a suitable metal which is applied by various methods e.g. rolling on, vapour deposition etc. or it can be bonded on with adhesive. The metal can also have a protective coating on top. In an example, the conductor (11) has a pattern, namely a dipole antenna with its dipole (12), reflector (13) and directors (14). Points (15) receive the connecting wires which are bonded on. A particularly useful plastic material for the purpose is polyester film.

ADVANTAGE - The product is extremely flexible but the conductor can have a specific pattern required.

Dwg.2/2

Title Terms: FLEXIBLE; FILM; CONDUCTING; PATTERN; LAMINATE; SUIT; PLASTIC; FILM; MAIN; SUPPORT; BASE; PLUS; METAL; PATTERN; DEPOSIT; APPLY; SURFACE

Derwent Class: A85; L03; P73; V01; V04; W02; X12

International Patent Class (Additional): B32B-015/08; H01B-005/14;

H05K-001/03; H05K-003/06

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A09-A03; A12-S06C; L03-H04E

Manual Codes (EPI/S-X): V01-B03B; V04-R07; W02-B07; X12-D02A

Plasdoc Codes (KS): 0231 1291 2481 2488 2498 2513 2551 2600 2628 2629 3258 2682 2728 2740

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 04- 143 144 331 435 446 466 47& 471 477 50& 506 509 541 551 560 566 567 609 623 627 628 651